

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98115985.0

[43]公开日 1999 年 2 月 10 日

[11]公开号 CN 1207628A

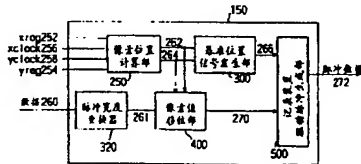
[22]申请日 98.7.15 [21]申请号 98115985.0
[30]优先权
[32]97.7.15 [33]JP [31]189725/97
[71]申请人 株式会社东芝
地址 日本神奈川县
[72]发明人 板上英一 高野岳 秋山雄一

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王 勇 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 图像处理装置、图像记录装置和图像形成装置

[57]摘要
一种图像处理、记录、形成装置,可根据图像的色、构造等性质自由地变换扫描线的周期、角度。图像处理变换部 150 从输入图像位置计算部 250 输入的 Xreg252、Rreg254 和 Xclock256、yclock258 产生主扫描方向的坐标信息 X262、Y264,基准位置信号发生部 300 产生基准位置信号 266,像素值位移部 400 计算位移后的处理像素的输出值 270,记录装置驱动脉冲生成部 500 产生记录装置驱动脉冲 272 输出。



权利要求书

1. 一种图像处理装置, 其特征为具有: 求出输入的处理像素在图像内的 2 维位置的像素位置计算装置; 从由该像素位置计算装置求出的 2 维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置; 从由前述像素位置计算装置求出的 2 维位置以及从前述处理像素的周边像素值将所述处理像素值移位到周边, 输出移位后的前述处理像素的输出值的像素值位移装置; 由该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置。
2. 一种图像记录装置, 其特征为具备: 求出输入的处理像素在图像内的 2 维位置的像素位置计算装置; 从由该像素位置计算装置求出的 2 维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置; 使前述处理像素值从用前述像素位置计算装置求出的 2 维位置以及从前述处理像素的周边像素值位移到周边, 输出位移后的前述处理像素输出值的像素值位移装置; 从该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和从前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置; 以及基于用该记录脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲记录图像的图像记录装置。
3. 一种图像记录装置, 其特征为具有: 求出输入的处理像素在图像内的 2 维位置的像素位置计算装置; 参照预先保存由该像素位置计算装置求出的 2 维位置与脉冲基准位置信号之间的关系的、可改写的表输出脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置; 参照预先保存从用前述像素计算装置求出的 2 维位置与从前述处理像素的周边像素值将前述处理像素值位移到周边的位移演算内容之间关系的、能换写的多个表, 输出位移后的前述处理像素输出值的像素值位移装置; 从该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和从前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置; 基于由该记录装置驱动脉冲装置输出的记录装置驱动脉冲, 记录图像的图像记录装置。
4. 一种图像记录装置, 其特征为具有: 求出输入的处理像素在图像内的 2 维位置的像素位置计算装置; 从用该像素位置计算装置求出

的2维位置输出前述处理像素脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；从用前述像素位置计算装置求出的2维位置以及前述处理像素的周边像素值将前述处理像素的值移位到周边、输出位移后的前述处理像素的输出值的像素值位移装置；由该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和从前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置；基于由该记录装置驱动脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲记录具有特定周期和角度的万线构造的图像的图像记录装置。

5 10 5. 根据权利要求4所述的图像记录装置，其特征为：前述图像记录装置的特定周期和角度为角度越靠近图像垂直的万线，周期越短。

6. 根据权利要求4所述的图像记录装置，其特征为：前述图像记录装置必须以4色版的前述角度最小、万线周期短的版为黑色版。

7. 一种图像记录装置，其特征为具有：求出输入的处理像素在图像内的2维位置的像素位置计算装置；从用该像素位置计算装置求出的2维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；从用前述像素位置计算装置求出的2维位置以及前述处理像素的周边像素值将前述处理像素的值移位到周边、输出位移后的前述处理像素的输出值的像素值位移装置；从该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和从前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置；基于由该记录装置驱动脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲记录根据图像全体的色·构造·浓度改变频率、角度的万线构造的图像的图像记录装置。

8. 根据权利要求7所述的图像记录装置，其特征为：前述图像记录装置的图像全体的构造的图像是文字线条图像或像片图像。

9. 一种图像记录装置，其特征为具有：求出输入的处理像素在图像内的2维位置的像素位置计算装置；从该像素位置计算装置求出的2维位置输出前述处理像素脉冲的基准位置信号的基准位置信号发生装置；从用前述像素位置计算装置求出的2维位置以及前述处理像素的周边像素值将前述处理像素值移位到周边，输出位移后的前述处理像素的输出值的像素值位移装置；从该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信

号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置；基于由该记录装置驱动脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲记录根据图像中局部的色·构造·浓度局部改变频率·浓度的万线构造的图像的图像记录装置。

5 10. 根据权利要求 9 所述的图像记录装置，其特征为：前述图像记录装置内的图像中的局部构造的局部图像是文字线条图像或像片图像。

11. 一种图像形成装置，基于从原稿读取的图像信号而形成图像，其特征为具有：求出前述图像信号内的处理像素的 2 维位置的图像位置计算装置；从用该图像位置计算装置求出 2 维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；从用前述像素位置计算装置求出的 2 维位置以及从前述像素的周边像素值将前述处理像素值移位到周边，输出位移后的前述处理像素的输出值的像素值位移装置；从该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置；基于由该记录装置驱动脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲形成图像的图像形成装置。

12. 一种图像处理装置，其特征为具有：求出输入的处理像素在图像内的 2 维位置的像素位置计算装置；从由该像素位置计算装置求出的 2 维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；从输入的输入数据计算并输出脉冲宽度数据的脉冲宽度变换装置；从用前述脉冲宽度变换装置输出的脉冲宽度数据及前述位置计算装置求出的 2 维位置将所述处理像素的值移位到周边、输出位移后的前述处理像素的输出值的像素位移装置；从该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲发生装置。

13. 一种图像处理装置，其特征为具有：求出输入的处理像素的在图像内的 2 维位置的像素位置计算装置；从由该像素位置计算装置求出的 2 维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；计算输入的输入数据使信号电平和记录浓度呈线性，作为脉冲宽度数据输出的脉冲宽度变换装置；从用该脉冲宽度变换装置输

出的脉冲宽度数据以及从用前述像素位置计算装置求出的 2 维位置将前述处理像素值移位到周边输出位移后还保存记录浓度的前述处理像素的输出值的像素值位移装置；从该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和从前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置。

说明书

图像处理装置、图像记录 装置和图像形成装置

5 本发明涉及对输入的图像或者作为数据给出的图像进行最佳图像处理的图像处理装置和具有该图像处理装置，在多个感光体滚筒上记录各种颜色成分的图像，通过在记录纸上叠合形成彩色图像的彩色复印机等的图像处理装置、图像记录装置和图像形成装置。

众所周知，在印刷、打印以及数字复印机等的硬拷贝领域，有万
10 线记录方式。万线是如图 20 所示地用周期地平行排列的线集合构成的结构（texture）、以各线宽度表现图像灰度的方法。

该万线记录各点邻接，点图形的频率变低，使记录图像灰白度稳定。此外，人具有以周期结构为噪声不能识别的特性。能够形成用眼看感觉不到的稳定结构。

15 现有的这种技术，使图像产生三角波或锯齿波那样的周期性电信号，用比较器模拟地求出与电信号化的像素值的大小关系，只在像素值大时驱动激光器，生成这种万线。

此外，在把具有万线构造的 CMYK 的四色版重叠进行彩色记录时，在各版的万线相互间引起干涉。作为防止这种干涉的手段，对每版改
20 变万线的角度，使干涉条纹的频率变为难以看见的高频的方法是有效的。用上述的三角波，作为对万线附加角度的方法，众所周知有使周期信号的相位对每条线错开的方法（特开昭 62-230163 号公报）。

此外，作为记录万线构造的又一装置，具有能够控制像素单元的记录装置的驱动脉冲基准位置的记录装置驱动脉冲生成装置。如图 21
25 所示，在偶数像素数像素·奇数像素交替地变换驱动脉冲的基准位置在前基准·后基准，产生两像素周期万线的方法也为大家所知（特公平 5-080862 号公报）。

可是，用三角波或锯齿状波的周期性电信号产生万线的方法，产生周期性电信号所需的电路规模大。而且，在彩色记录时，如果制作
30 各版不同角度的万线，则必须准备具有按照角度不同的各种相位的多个周期性电信号，电路规模变得更大。此外，由于是模拟信号，除了有所谓不耐噪声的问题之外，在彩色记录时，也存在着难以高精度地

调整多个周期性电信号的相位差、不能产生附角平滑的万线的问题，此外，在图像中高速变换万线的周期或角度也是困难的。

通过脉冲基准位置控制产生万线的方法，除了只能产生2像素周期的万线之外，在彩色记录时，产生附角平滑的万线也是困难的。

5 如上所述，通过周期性电信号和像素数据的比较产生记录装置驱动脉冲进行万线构造的记录的方法，除了电路规模大之外，万线的角度周期任意改变困难，具有控制记录装置驱动脉冲的每个像素的基准位置的激励器（driver），通过控制基准位置构成万线的方法仍有所谓产生各种周期的万线以及附角平滑的万线困难的问题。而且还有在
10 画面内切换万线的角度周期也困难的问题。

因此，本发明的目的是提供能够在每一画面或在画面内按照图像的颜色、构造等性质自由地变换万线的周期、角度的图像处理装置、图像记录装置和图像形成装置。

本发明的图像处理装置包括：求出图像内输入的处理像素的2维位置的像素位置计算装置；由该像素位置计算装置求出的2维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；使前述处理像素值从用前述像素位置计算装置求出的2维位置以及从前述处理像素的周边像素值位移到周边，输出位移后的前述处理像素的输出值的位移；由该像素位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号输出记录装置的驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置。
15
20

本发明的图像记录装置包括：求出图像内输入的处理像素的2维位置的像素位置计算装置；由该像素位置计算求出的2维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；使前述处理像素值从用前述像素位置计算装置求出的2维位置以及从前述处理像素的周边像素值位移到周边，输出位移后的前述处理像素输出值的像素位移装置；由该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置；基于由该记录装置驱动脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲记录图像的图像记录装置。
25
30

本发明的图像记录装置包括：求出输入的处理像素在图像内的2维位置的像素位置计算装置；参照预先保存由该像素位置计算装置求

出的 2 维位置和脉冲基准位置信号关系的能改写的表、输出脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；参照预先保存上述像素位置计算装置求得的 2 维位置与使前述处理像素值从用前述像素位置计算装置求出的 2 维位置和从前述处理像素的周边像素值位移到周边的位移演算内容的关系的、能改写的多个表，输出位移后的前述处理像素的输出值的像素值位移装置；由该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置；基于用该记录装置驱动脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲、记录图像的图像记录装置。

本发明的图像记录装置包括：求出输入的处理像素在图像内的 2 维位置的像素位置计算装置；由用该像素位置计算装置求出的 2 维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；使前述处理像素值从用前述像素位置计算装置求出的 2 维位置以及从前述处理像素的周边像素值位移到周边、输出位移后的前述处理像素的输出值的像素值位移装置；由该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置；基于用该记录装置驱动脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲记录具有特定周期和角度的万线构造的图像的图像记录装置。

本发明的图像形成装置基于从原稿读取的图像信号形成图像，包括：求出前述图像信号内的处理像素的 2 维位置的像素位置计算装置；由用该像素位置计算装置求出的 2 维位置输出前述处理像素的脉冲基准位置信号的基准位置信号发生装置；使前述处理像素从用前述像素位置计算装置求出的 2 维位置以及从前述处理像素的周边像素值位移到周边，输出位移后的前述处理像素输出值的像素值位移装置；由该像素值位移装置输出的前述处理像素的输出值和由前述基准位置信号发生装置输出的脉冲基准位置信号两者输出记录装置驱动脉冲的记录装置驱动脉冲生成装置；基于由该记录装置驱动脉冲生成装置输出的记录装置驱动脉冲形成图像的图像形成装置。

附图的简单说明

图 1 是表示与本发明图像形成装置有关的数字彩色复印机的构成

断面图。

图 2 是表示数字彩色复印机的概略构成图。

图 3 是表示图像处理装置的概略构成图。

图 4 是示意地表示记录装置驱动脉冲信号的图。

5 图 5 是表示与本发明有关的图像处理变换部的全体构成的方框图。

图 6 是表示基准位置信号和处理图像输出值及记录装置驱动脉冲关系的图。

图 7 是表示像素位置计算部的构成的图。

10 图 8 是表示基准位置信号发生部构成的图。

图 9 是表示像素值位移部构成的图。

图 10 是表示周边像素值缓冲部构成的图。

图 11 是表示像素位移值计算部构成的图。

图 12 是为说明用位移量演算部进行演算的像素的图。

15 图 13 是为说明用位移量演算部进行演算的像素的图。

图 14 是为说明 2 像素周期、3 像素周期的万线图形。

图 15 是表示像素的 2 维位置 (x, y) 和位移演算的对应图。

图 16 是表示处理像素的 2 维位置和位移演算、基准位置的对应图。

20 图 17 是表示在屏上形成 63 度角度的图形图。

图 18 是表示处理像素的 2 维位置和位移演算、基准位置的关系图。

图 19 是表示处理像素的 2 维位置、位移演算、基准位置的关系图。

图 20 是为说明万线记录方式的图。

25 图 21 是为说明生成 2 像素周期的万线的方法用图。

发明的实施例

以下就本发明的一实施例参照附图予以说明。图 1 表示与本发明的图像记录装置和图像处理装置有关的数字彩色复印机的结构。数字彩色复印机由作为读取装置的扫描部 1 和作为图像形成装置的印刷部 2 构成。

30 阅读原稿的扫描部 1 在其上部有原稿台罩 3、与关闭状态的原稿台罩 3 对置的、由安置原稿 D 的透明玻璃构成的原稿台 4。在原稿台 4

的下方配置了对于安置在原稿台上的原稿 D 照明用曝光灯 5、使曝光灯 5 来的光聚光于原稿 D 上用的反射器 6、以及使由原稿 D 来的反射光向图中左方向折射的第 1 镜 7 等。此外，这些曝光灯 5、反射器 6 以及第 1 镜 7 固定设置在第 1 托架 8 上。第 1 托架 8 通过未图示的齿轮传动皮带等连接到未图示的脉冲马达。传递脉冲马达的驱动力、就能沿着原稿台 4 平行移动。

对第 1 托架 8，在图中左侧，即在由第 1 镜 7 反射的反射光导向的方向，通过未图示的驱动机构例如齿轮传动皮带及直流马达等配置了能与原稿台 4 平行移动的第 2 托架 9。在第 2 托架 9 上，使由第 1 镜 7 导向的、从原稿 D 来的反射光向下方折射的第 2 镜 11 以及使由第 2 镜 11 来的反射光向图中右方折射的第 3 镜 12 相互呈直角配置。第 2 托架 9 跟随第 1 托架 8 从动的同时，以对第 1 托架 8 的 1/2 速度沿着原稿台 4 作平行移动。

在包含通过第 2 托架 9 折返的光的光轴的面内，配置使由第 2 托架 9 来的反射光以预定放大率成像的成像透镜 13，在与通过成像透镜 13 的光的光轴大体呈正交的面内，配置了使依靠成像透镜 13 的聚束性给出的反射光变换为电信号即图像数据的 CCD 图像传感器（光电变换元件）15。

然而，如果使曝光灯 5 来的光依靠反射器 6 聚光于原稿台 4 上的原稿 D 上，则由原稿 D 来的反射光通过第 1 镜 7、第 2 镜 11、第 3 镜 12 以及成像透镜 13 入射到 CCD 图像传感器 15，在此变换为图像数据。

印刷部 2 具有第 1 到第 4 的图像形成部 10y、10m、10c、10k，这些图像形成部基于众所周知的减色混合法，分别形成对各色成分进行分解的图像，即：青绿色（青色占优势的紫色，以下用 C 表示），洋红（红色的一种，以下用 M 表示），黄色（黄，以下用 Y 表示）以及墨色（黑，以下用 K 表示）的 4 色图像。

在各图像形成部 10y、10m、10c、10k 的下方，配置作为传送装置的传送机构 20，该传送机构 20 包含沿图中箭头 a 方向传送由各图像形成部形成的各色图像的传送皮带 21。传送皮带 21 卷绕张紧在由图中未示出的皮带马达沿箭头 a 方向旋转的驱动辊 91 和离开驱动辊 91 预定间隔距离的从动辊 92 之间，沿着箭头 a 的方向以一定速度环行。此外，各图像形成部 10y、10m、10c、10k 沿着传送皮带 21 的传送方

向直线状（串联）排列。

各图像形成部 10y、10m、10c、10k 分别包含作为像载体的感光体滚筒 61y、61m、61c、61k，该像载体在与传送带 21 相接位置上在外周面同一方面可旋转形成。在各感光体滚筒上分别连接使各感光体滚筒以预定圆周速度旋转的、未图示的滚筒马达。

各感光体滚筒 61y、61m、61c、61k 的轴线配置成与依靠传送带 21 传送图像的方向正交，各感光体滚筒的轴线相互等间隔配置。此外，在以下的说明中，取各感光体滚筒的轴线方向为主扫描方向（第 2 方向）、取感光体滚筒的旋转方向即传送带 21 的旋转方向（图中箭头 a 的方向）为付扫描方向（第 1 方向）。

在各感光体滚筒 61y、61m、61c、61k 的周围，作为在主扫描方向延伸出的带电装置的带电装置 62y、62m、62c、62k，除电装置 63y、63m、63c、63k，作为在主扫描方向同样地延伸出的显像装置的显像辊 64y、64m、64c、64k，下搅拌辊 67y、67m、67c、67k，上搅拌辊 68y、68m、68c、68k，作为在主扫描方向同样地延伸出的复印装置的复印装置 93y、93m、93c、93k，在主扫描方向同样延伸出的清洁板 65y、65m、65c、65k 以及着色体排除回收螺旋 66y、66m、66c、66k 分别沿着对应的感光体滚筒的旋转方向顺次配置。

各复印装置配置于对应的感光体滚筒之间夹持传送带 21 的位置，即：传送带 21 内侧。此外，依靠后述的曝光装置的曝光点分别在带电装置和显像辊之间的感光体滚筒的外周面上形成。

在传送机构 20 的下方，配置收容作为复印由各图像形成部 10y、10m、10c、10k 形成的图像的复印图像形成介质的多张记录纸 P 的收容盒 22a、22b。

在收容用纸盒 22a、22b 的一端部、接近从动辊 92 的侧面配置了轴纸辊 23a、23b，该抽纸辊对放置于用纸盒 22a、22b 内的记录纸 P 从最上部每次取出一张。在抽纸辊 23a、23b 和从动辊 92 之间配置定位辊，用于调整从用纸盒 22a、22b 取出的记录纸 P 的前端和在图像形成部 10y 的感光体滚筒 61y 上形成的 y 着色体像的前端使它们吻合。

此外，在其它感光体滚筒 11y、11m、11c 上形成的着色体像（m、c、k）使传送带 21 与传送的记录纸 P 的传送时间相配合并供给各复印位置。

在定位辊 24 和第 1 图像形成部 10y 之间，在从动辊 92 的近旁，

实质上,夹持传送带 21 在从动辊 92 的外周上,通过定位辊 24 配置吸附辊 26,该吸附辊 26 按照预定的时间控制对传送的记录纸 P 提供预定的静电吸附力.吸附辊 26 的轴线和从动辊 92 的轴线相互平行配置.

在传送带 21 的一端,驱动辊 91 的近旁,实质上,夹持传送带 21,在驱动辊 91 的外周上,在离驱动辊 91 预定的间隔距离,配置用于检测传送带 21 上形成的图像位置的位置位移传感器 96.位置位移传感器 96 由透光型或反射型的光传感器构成.

在驱动辊 91 的外周上,位置位移传感器 96 的下行侧的传送带 21 上,配置传送带清洁装置 95,用以除去传送带 21 上附着的着色体或记录纸 P 的纸屑等.

通过传送带 21 传送的记录纸 P 脱离驱动辊 91,接着在传送方向配置定影装置 80,它通过将记录纸加热到预定温度,在记录纸上熔融着色剂像,使着色剂像在记录纸 P 上定影.定影器 80 由加热辊对 81,油涂附辊 82、83,网卷取辊 84,网辊 85,网压紧辊 86 构成.使在记录纸 P 上形成的着色体在记录纸上定影,通过排纸辊对 87 排出.

在各感光体滚筒的外周面上各形成色分解的静电潜像的曝光装置 50 具有基于用后述的图像处理装置进行色分解的各色图像数据 (y、m、c、k) 的发光控制的半导体激光器 60.在半导体激光器 60 的光路上,顺次设置在使激光束反射、扫描的多角马达 54 上旋转的多角镜 51,以及通过多角镜 51 校正反射的激光束的焦点而成像用的 f θ 透镜 52、53.

在 f θ 透镜 53 和各感光体滚筒 61y、61m、61c、61k 之间配置了在各感光体滚筒的曝光位置使通过 f θ 透镜 53 的各色激光束弯曲的第 1 折回镜 55 (y、m、c、k) 以及使通过第 1 折回镜 55y、55m、55c 弯曲的激光束再度弯曲的第 2 及第 3 折回镜 56 (y、m、c), 57 (y、m、c). 黑色激光束通过第 1 折回镜 55k 折返后,并未经其它镜地导向到感光体滚筒 61k 上.

图 2 是概略地表示图 1 的数字彩色复印机的电气连接及信号的控制流程的方框图.根据图 2,在数字彩色复印机中,由主控制部 30 内的主 CPU31 和扫描部 1 的扫描 CPU100 及印刷部 2 的印刷 CPU110 三个 CPU 构成.主 CPU 通过与印刷 CPU110 共有 RAM35 进行双向通信,主 CPU31 发出动作指示,印刷 CPU110 就返回状态 Status.印刷 CPU110

和扫描 CPU100 进行串行通信,印刷 CPU110 发出动作指示,扫描 CPU100 就返回状态 Status.

操作面板 40 与主 CPU31 连接,由控制全体的面板 CPU41、液晶显示器 42 及印刷键 43 构成.

- 5 主控制部 30 由主 CPU31、ROM32、RAM33、NVM34、共用 RAM35、图像处理装置 36、页面存储控制部 37、页面存储器 38、印刷控制器 39 以及印刷字体 ROM121 构成.

主 CPU31 进行主控制部 30 的整体控制. ROM32 存储控制程序. RAM33 暂时存储数据.

- 10 NVM (永久随机存取存储器: 非易失存储器) 34 是用电池 (未图示) 供电的非易失存储器, 在切断电源时能保存 NVM34 上的数据.

共用 RAM 是用于在主 CPU31 和印刷 CPU110 之间进行双向通信.

- 15 页面存储控制部 37 用于存储或读取页面存储器 38 内的数据. 页面存储器 38 具有能够记录多页页面的图像数据的区域, 可按每一页存储并形成, 把从扫描部 1 来的图像数据压缩的数据.

印刷字体 ROM121 存储有与印刷数据对应的字体数据.

印刷控制器 39 用存储在印刷字体 ROM121 内的字体数据扩展成图像数据, 其分辨率根据表示分辨率的数据, 即从个人计算机等外围设备 122 来的印刷数据所赋予其印刷数据的分辨率.

- 20 扫描部 1 由下述部分构成, 即: 控制扫描部 1 的全体的扫描 CPU100; 存储控制程序等的 ROM101; 数据存储用 RAM102; 驱动 CCD 图像传感器 15 的 CCD 驱动电路 103; 控制使曝光灯 5 及镜 7、11、12 等移动的旋转马达的扫描马达驱动电路 104; 以及图像补偿部 105, 该图像补偿部 105 由下列部分构成, 即: 使由 CCD 图像传感器 15 来的模拟信号变换为数字信号的 A/D 变换电路; 对于因 CCD 图像传感器 15 的离散或周围环境温度变化等产生的 CCD 图像传感器 15 的输出信号的阈值电平变化进行补偿的遮光补偿电路; 暂时存储从遮光补偿电路来的遮光补偿数字信号的行存储器.

- 30 印刷部 2 由下述部分构成, 即: 控制印刷部 2 的全体的控制印刷 CPU110; 存储控制程序等的 ROM111; 数据存储用 RAM112; 使半导体激光器 60 发光通/断的激光器驱动电路 113; 控制曝光装置 50 的多角马达 54 旋转的多角马达驱动器 114; 控制由传送机构 20 传送用纸 P

的纸传送部 115; 用带电装置 62y、62m、62c、62k, 显像棍 64y、64m、64c、64k, 复印装置 93y、93m、93c、93k 进行带电、显像、复印的显像处理部 116; 控制定像器 80 的定像控制部 117 以及选择部 118。

此外, 图像处理装置 36、页面存储器 38、印刷控制器 39、图像
5 补偿部 105、激光驱动电路 113 由图像数据总线 120 连接。

图 3 是表示与本发明有关的图像处理装置 36 的构成例, 以下对图 3 各部的功能予以说明。

在从原稿读取的图像放大、缩小时, 对主扫描方向读取的图像进行
10 数字处理, 对付扫描方向读取的图像必须改变扫描托架的移动速度, 但在用 RGB3 线 CCD 传感器 (8 线距) 的结构时, 等放大率/整数放大率时没有问题, 而在其它放大率时, R、G、B 间在付扫描方向上会产生位置偏移。用定位插入器 201, 以该偏移量为基准, 插入像素值就能补偿位置偏移。

ACS202 用于判断原稿是彩色的还是单色的。在预扫描时, 在进行
15 上述判断的主扫描时, 就转变为彩色处理或单色处理的某一种。

由于扫描输入信号是 RGB, 而印刷信号是 CMYK, 所以需要色信号的变换。色变换部 205 使 RGB 信号变换为 CMY 信号, 根据用户的爱好
20 进行色调整也必须通过变换色变换部 205 的参量进行。K 信号在上墨部 217 产生。

单色生成部 206 在单色复印模式时从 RGB 彩色信号产生单色信号。

底色除去部 207、直方图生成部 204、底色/文字电平检测部 213
25 用于除去例如新闻等有底色的原稿的底色。即, 首先在直方图生成部 204 上产生原稿的色彩浓度的直方图, 由该直方图值检测底色电平及文字电平、以该检测电平为基础, 在底色除去部 207 除去底色部, 并能够以色深输出文字部。

宏识别部 208 判定原稿中的像片区域和文字区域。即: 预扫描原稿, 以输入页面存储器 38 的操作图像为基础在大局上判定。根据宏识别部 208 的区域识别结果, 一旦存储在识别存储器 209 内, 则在主扫描时就能输出到微识别部 210。
30

微识别部 210 判定原稿中的像片区域和文字区域。在这里, 例如, 参照 3×3 像素程度的局部区域进行判定。根据该判定结果, 就能在文

字强调部 203、黑文字生成部 216、选择部 218、记录处理部 220、图像记录装置 150 的各处理间切换。

低通滤波器 (LPF) 211、高通强调滤波器 (HEF) 212、文字强调部 203 进行原稿的噪声除去、波纹除去、边缘强调等的空间过滤处理以及文字部的强调处理。把这些处理结果的图像在合成部 214 合成，输入到放大、缩小部 215。

放大、缩小部 215 进行主扫描方向的放大/缩小处理。

采用电子分类或图像旋转处理，使图像暂时存储在页面存储器 (PM) 233 上，由于在各处理部由暂时存储器 233 读出处理对象所需的部分执行处理，所以有必要以一定比率读出图像的任意区域。从而，在图像存储在页面存储器 233 时，首先，就在 YIQ 变换部 231、误差扩散部 232 进行固定长度的压缩/伸长处理。

在 YIQ 变换部 231，把 CMY 图像信号变换为 YIQ 信号，削除色成分的冗余度。在误差扩散部 232 依靠误差扩散边保存灰度层次性，边进行比特 (bit) 削减。在阅读由页面存储器 233 压缩的图像数据时，在 CMY 变换部 236 进行图像数据的伸长和从 YIQ 信号向 CMY 信号的变换。

在只用页面存储器 233 进行容量不够的电子分类功能动作时，就把图像数据存储在硬盘装置 (HDD) 235 上。这时，由于对 HDD235 的存取速度有限制，就用可变长压缩部 234 进行尽可能高的压缩效率的可变长压缩处理。

黑文字生成部 216 叠加 CMY 的各色信号，就产生 K 信号。可是，黑文字与叠加并记录 CMY 的各色信号相比，还是单色黑记录方式，在颜色和分辨率两方面形成高像质。从而，在选择部 218，通过微识别部 210 输出的识别信号切换上墨部 217 的输出和墨文字生成部 216 的输出，并输出到 r 校正部 219。

在 r 校正部 219，进行印刷的 r 特性的校正。在该校正时，参照每个 CMY 设定的 r 表进行。

记录处理部 220 进行误差扩散等的灰度处理，例如，把输入 8 比特的图像信号在不损失灰度层次性的情况下进行 4 比特的信号变换。

例如，4 连前后直排 (tandem) 方式印刷时，由于记录 4 色图像信号的相位各不相同，所以用直接存储器 (DM) 240 对各图像信号施

以与各相位相称的延迟。

此外，4 连前后直排方式印刷时，如果以相同的万线构造输出各色图像信号，则因各色的微小时滞 (skew) 或放大率误差等产生波纹或色误差。因此，详情后述，用图像记录装置 150，对各色屏附上角度，就抑制了波纹或误差的发生，接着因在上述各部进行图像处理的信号电平和记录浓度并非线性，所以控制印刷的激光调制部的脉冲驱动时间，就可变换呈线性特性那样的脉冲宽度。

印刷接口 (I/F) 237、扫描接口 (I/F) 238 以及印刷接口 (I/F) 239 与外围设备连接。

图 4 示意地表示了记录装置驱动脉冲信号。

图 4 (a) 表示对不适用本发明的各像素不能进行基准位置控制及像素值移位的情形。图中打斜线的长方形的宽度表示每像素的记录装置驱动脉冲信号的长度。记录装置驱动脉冲信号除了信号长度之外具有基准位置的自由度。例如是驱动像素内的左端还是驱动右端。可是，通常，如数字复印机那样，由扫描装置读入的位映象 (bit map) 图像或输入印刷机的 CG 图像并不具有基准位置信息。因此，如图 4 (a) 所示，最通常的是采取对脉冲基准位置完全左端驱动 (左基准) 的方法。

图 4 (b) 是表示本发明实施例的图，表示对 3 像素周期的垂直，方向 (付扫描方向) 没有角度的纵万线结构 (texture)。详情后述，为从图 4 的 (a) 形成图 4 的 (b)，第 1 列的像素以脉冲作为像素的右端驱动 (右基准)，第 2 列的像素相加右邻的第 3 列像素值。此外，因第 3 列的像素把值移交给第 2 列的像素，所以，值丢失。第 4 列以下重复第 1 列 - 第 3 列的像素。

图 4 (c) 给出对图 4 (b) 的 3 像素周期的万线结构附加 45 度的角度时的例子。第 1 行与图 4 (b) 同样，但每 3 像素重复操作的相位不同，以便使第 2 行第 1 列的像素与图 4 (b) 的第 3 列的像素进行同样的操作，第 2 列的像素与图 4 (b) 的第 1 列的像素进行同样的操作。

这样一来，在本发明中，根据像素在图像中的 2 维信息，规则地 (周期地) 决定像素的脉冲基准位置，接着同样地根据 2 维信息规则地 (周期地) 通过把像素值给予周边的像素，或接受像素值的操作 (以下称该操作为移位)，形成附加角度的万线构造。

图 5 是表示适用本发明的图像处理装置 36 中的图像处理变换部 150 的全体构成图。即：图像处理变换部 150 由像素位置计算部 250、基准位置信号发生部 300、脉冲宽度变换部 320、像素值移位部 400、记录装置驱动脉冲生成部 500 构成。

5 作为图像位置计算装置的像素位置计算部 250 接受定位设定值 xreg252 及 yreg254、主扫描方向的时钟信号 xclock256、付扫描方向的时钟信号 yclock258、生成主扫描方向的坐标信息 x262，付扫描方向的坐标信息 y264。

10 作为基准位置信号发生装置的基准位置信号发生部 300 从主扫描方向的坐标信息 x264、付扫描方向的坐标 y264 产生基准位置信号 266。

作为脉冲宽度变换装置的脉冲宽度变换部 320 从输入数据 260 计算脉冲宽度数据 261 输出。这里的计算是为如上述所示地使信号脉冲和记录浓度呈线性而作的。

15 作为像素值移位装置的像素值移位部 400 由主扫描方向的坐标信息 x262、付扫描方向的坐标信息 y264 以及处理像素的脉冲宽度数据 261 计算移位后的处理像素的输出值 270。因在脉冲宽度变换部 320 把输入数据 260 变换为记录浓度是线性信号的脉冲宽度数据 261 之后而移位，所以移位后也保存了记录浓度。

20 作为记录装置驱动脉冲生成装置的记录装置驱动脉冲生成部 500 由基准位置信号 266 及处理像素的输出值 270 产生记录装置驱动脉冲 272。记录装置驱动脉冲 272 是在其脉冲输出期间驱动记录装置的信号，从用激光记录电子照像方式来说，是激光驱动信号。

25 图 6 是表示在上述记录装置驱动脉冲生成部的基准位置信号 266、处理像素的输出值 270 和记录装置驱动脉冲 272 的关系图。图 6 (a) 是基准位置信号 266 为前基准时的处理像素的输出值 270，图 6 (b) 是基准位置信号 266 为后基准时的处理像素的输出值 270。

图 7 表示了像素位置计算部 250 的构成。像素位置计算部 250 由 x 像素位置计数器 274、y 像素位置计数器 276、比较器 278、280 构成。

30 x 像素位置计数器 274 是由时钟信号 xcLock256 进行加计数，其值作为主扫描方向的坐标 x262 输出的同步复位计数器。如果用比较器 278 判定定位设定信号 Xreg252 和主扫描方向的坐标 X262 一致时，则

产生 Reset 信号 282, 加计数值复位。即: X 像素位置计数器 274 是从 0 加计数到定位设定值 Xreg252 的值的计数器。

同样, y 像素位置计数器 276 是由时钟信号 yclock258 加计数, 其值作为付扫描方向的坐标 y264 输出的同步复位计数器。如果用比较器 280 判定定位设定信号 yreg254 和付扫描方向的坐标 y264 一致时, 产生 Reset (复位) 信号 284, 加计数值复位。即: y 像素位置计数器 276 是从 0 加计数到定位设定值 yreg254 的计数器。

图 8 是表示基准位置信号发生部 300 的构成图。基准位置信号发生部 300 由一览表 (Look-up table) 302 构成, 输入主扫描方向的坐标 X262 和付扫描方向的坐标 y264, 产生基准位置信号 266。

图 9 表示了像素值移位部 400 的构成图。像素值移位部 400 由像素移位值计算部 420、周边像素值缓冲部 440、像素移位值缓冲部 460 构成。

脉冲宽度数据 261 输送给像素值计算部 420, 同时输送给周边像素值缓冲部 440。周边像素值缓冲部 440 保持脉冲宽度数据 261 后, 作为周边像素数据 422 输出。像素移位值计算部 420 读取周边像素数据 422 和脉冲宽度数据 261 以及与保存在像素移位值缓冲部 460 内的处理像素对应的读入像素移位值 462, 确定并输出输出值 270 及写入像素移位值 467。此外, 像素移位值计算部 420 因从像素移位值缓冲部 460 读写数据, 所以输出存储器地址 464、读写控制信号 466。

图 10 是表示周边像素值缓冲器部 440 的构成的图。周边像素值缓冲器部 440 通过 M 个解发电路 444 对一个接一个输送的处理像素的脉冲宽度数据 261 进行缓冲, 将通过各自的触发电路 444 缓冲后的值作为周边像素数据 422 输出。

图 11 是表示像素移位值计算部 420 的构成的图。像素移位值计算部 420 由一览表 (Look-up table) LUT 421, 译码器 424, 多个移位量演算部 426 及选择器 428 构成。

一览表 LUT421 输入主扫描方向的坐标 X262 和付扫描方向的坐标 y264, 产生移位量演算选择器原信号 463、移位值缓冲部 460 的存储器地址 464 以及读写控制信号 466。

译码器 424 对移位量演算选择器原信号 463 译码, 把移位量演算选择器信号 465 输出到选择器 428。

多个移位量演算部 426 分别从周边像素值 422, 处理像素的脉冲宽度数据 (像素值) 261、接着与保存在像素移位值缓冲部 460 内的处理像素对应的读取像素移位值 462 把处理像素的输出值 270 和像素移位值 462 输出到选择器 428. 选择器 428 与移位量演算选择器信号 465 对应地选择并输出移位量处理后的输出值 270, 同时把写入的像素移位值 467 输出到移位值缓冲部 460.

作为移位量演算部 426 的例子, 给出如下 5 个演算. 1)THRU 2)TAKEF 3)GIVEB 4)GIVEF 5)TAKEB. 这里, THRU 是直接输出脉冲宽度数据 (像素值) 261 的演算.

TAKEF 演算参照图 12 说明. 令图 12 的处理像素为 P_a , 处理像素右邻的像素为 P_b .

TAKEF 移位演算是把 P_b 的值加在 P_a 的值上的移位演算. 如图 12 (a) 所示, 在 $P_a + P_b$ 不超过浓度 100% 时, 移位演算后的处理像素的输出值 $270 = P_a + P_b$. 接着把 0% 写入与右邻的像素 P_b 对应的移位值缓冲器 460.

此外, 如图 12 (b) 所示, 在 $P_a + P_b$ 超过 100% 时移位演算后的处理像素输出值 270 成为 100%. 以像素移位值 $P_a + P_b - 100\%$ 作为写入像素移位值 467, 写入与右邻的像素 P_b 对应的移位值缓冲器 460.

接着, 同样地参照图 12 说明 GIVEB 演算. GIVEB 用进行 TAKEF 演算的像素的右邻的像素进行, 是把自己的像素值给予左邻的像素值的演算. 令处理像素为 P_b , 处理像素的左邻像素为 P_a .

如图 12 (a) 所示, $P_a + P_b$ 不超过浓度 100% 时, 移位后的输出值为 0%, 如图 12 (b) 所示, $P_a + P_b$ 超过浓度 100% 时, 为 $P_a + P_b - 100\%$. 因为这是在进行 TAKEF 演算时把该值写入与处理像素对应的移位值缓冲器 460, 所以实际上只要以此作为只读像素移位值 462 读取就行了.

GIVEF 演算参照图 13 说明. 令处理像素为 P_a , 处理像素的右邻像素为 P_b .

GIVEF 移位演算是以 P_a 值给予 P_b 的值的移位演算.

如图 13 (a) 所示在 $P_a + P_b$ 不超过浓度 100% 时, 移位演算后的处理像素的输出值 $270 = 0$. 接着以 P_a 值作为写入的像素值 467 写入与右邻的像素 P_b 对应的移位值缓冲器 460 内.

此外，如图 13 (b) 所示在 $P_a + P_b$ 超过浓度 100% 时，移位演算后的处理像素的输出值 270 成为 $P_a + P_b - 100\%$ 。与右邻的像素 P_b 对应的移位值缓冲器内写入像素移位值 $100\% - P_b$ 。

接着，同样地参照图 13 说明 TAKEB 演算。TAKEB 用进行 GIVEF 演算的像素右邻的像素进行，是把左邻的像素值加在自身的像素值上的演算。令处理像素为 P_b ，处理像素的左邻像素为 P_a 。

如图 13 (a) 所示，在 $P_a + P_b$ 不超过浓度 100% 时，移位后的输出值为 $P_a + P_b$ ，如图 13 (b) 所示，在 $P_a + P_b$ 超过浓度 100% 时为 100%。因为这是在与处理像素对应的移位值缓冲器 460 内进行 GIVEF 演算时写入该值，所以实际以它作为读取像素移位值 462 读取、只要加在 P_b 上就行。

在图 14 (a) 给出无角度的 2 像素周期的万线图形，在图 14 (b) 给出无角度的 3 像素周期的万线图形。

图 15 是表示为形成图 14 (a) 的 2 像素周期的万线图形的像素 2 维的位置 (x, y) 与移位演算的对应的图。图 15 (a) 表示处理像素的 2 维位置，即：主扫描方向的坐标 x_{262} 和付扫描方向的坐标 y_{264} 两者移位演算的对应。图 15 (b) 表示处理像素的 2 维位置，即主扫描方向的坐标 X_{262} 和付扫描方向的坐标 Y_{264} 与基准位置信号 266 的对应。

$X \% 2$ 表示用 2 除处理像素的主扫描方向的坐标 X_{262} 时的余数。

$X \% 2 = 0$ 是主扫描方向的坐标 X_{262} 为偶数的情况， $X \% 2 = 1$ 是主扫描方向的坐标 X_{262} 为奇数的情况。

图 16 是表示为产生图 14 (b) 所示的 3 像素周期的万线的处理像素的 2 维位置和移位演算、基准位置的对应图。图 16 (a) 表示移位演算，图 16 (b) 表示基准位置和处理像素的 2 维位置。通过进行图 16 (a) 所示的移位演算，能够形成用只通过切换前基准和后基准形成万线的现有技术不能实现的 3 像素调制。

此外，图 15 和图 16 具有 2 个一览表 (LUT)，随情况切换，或可换写一览表 (LUT)，通过由图 15 的内容换写为图 16 的内容，使现有技术不能实行的 2 像素调制及 3 像素调制的变换成为可能。

图 17 是表示屏上附 63 度角度的图形。图 17 (a) 是 2 像素周期，图 17 (b) 是 3 像素周期。

图 18 是表示为产生图 17(a) 的附加 63 度角度的 2 像素周期万线用的、处理像素的 2 维位置和移位演算、基准位置的关系图。

如果对该图 17(a) 与现有方式的图 21 作比较, 为进行像素移位, 表示本发明的处理的图 17(a) 产生的万线的轮廓平滑。

5 图 19 是表示为产生图 17(a) 的附加 63 度角度的 3 像素周期万线用的、处理像素的 2 维位置和移位演算、基准位置的关系图。

在基准位置的情况, 上述这些对应写入图 8 所示的一览表 LUT302, 如为移位演算的情况则可以写入图 11 的一览表 LUT421。即: 只要通过换写这些一览表 LUT 的内容, 就能很容易改变用现有技术不能实现的万线的角度周期。

10 准备多个一览表 LUT, 按照像素色的直方图(histogram)等的性质, 每画面变换一览表 LUT 或按照图像的局部性质、局部地变换一览表 LUT 等能在图像上选择最佳的万线结构。

15 此外, 通过照片重视灰度稳定性, 文字重视分辨率。万线周期越小, 分辨率越高, 可是灰度不稳定。因此, 根据识别一般的文字/像片区域的像域识别结果, 每画面或在每个画面内的局部区域变换万线周期的方法也是有效的。

20 接着, 用 CMYK 的 4 色(C: 青绿色, M 洋红, Y: 黄色, K: 黑色)版进行彩色记录时, 为了防止波纹, 有必要改变各色万线的角度记录。大家知道, 在电子像片, 对垂直方向(付扫描方向)没有角度的纵向线并排的线(纵万线)记录最稳定, 角度越大则越不稳定。因此, 能够使分辨率和灰度稳定性两方都最受重视的 K(黑色)版作成稳定的纵万线, 使其分周期还比其它版作得小, 也是有效的方法。

25 如以上说明所示, 如果采用上述发明的实施例, 用简单的电路就能形成具有自由周期·角度的万线。

此外, 通过换写一览表 LUT 的内容, 能够简单地变更万线的周期·角度。

此外, 在每画面或图像中也容易改变万线, 能选择适应图像性质的万线。

30 发明的效果

如果采用如以上详述的发明, 则能够提供图像处理装置和图像记录装置及图像形成装置, 这些装置能够根据图像的色、构造等的性质, 自由变更在每个画面或画面内万线的周期·角度。

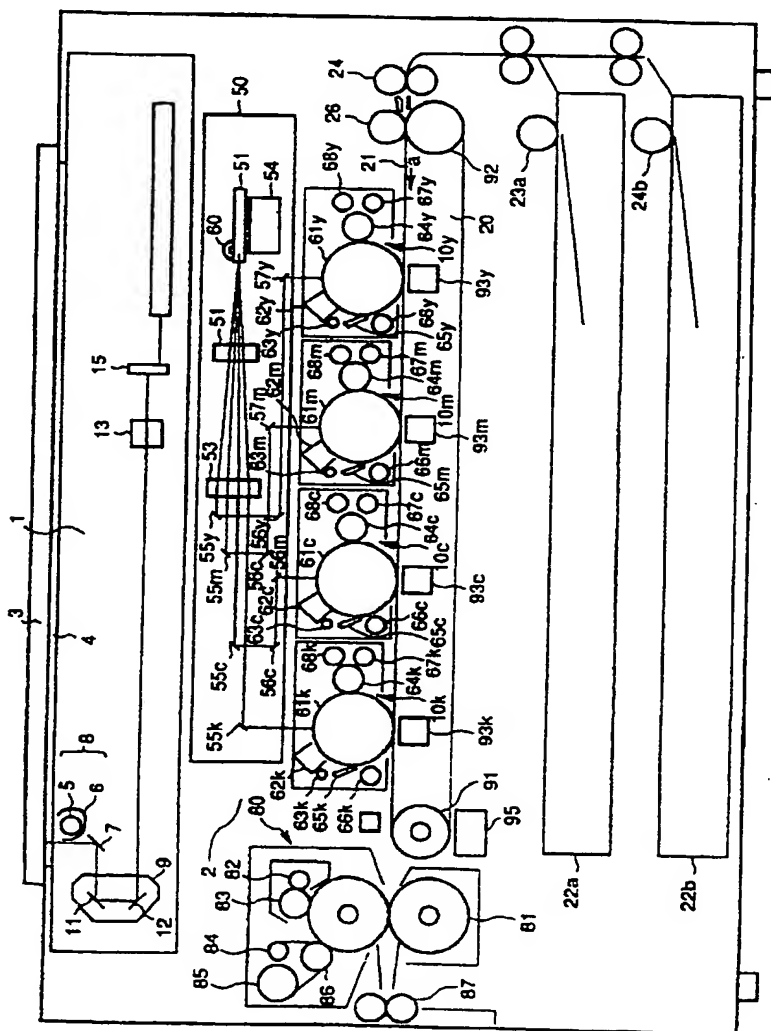


图 1

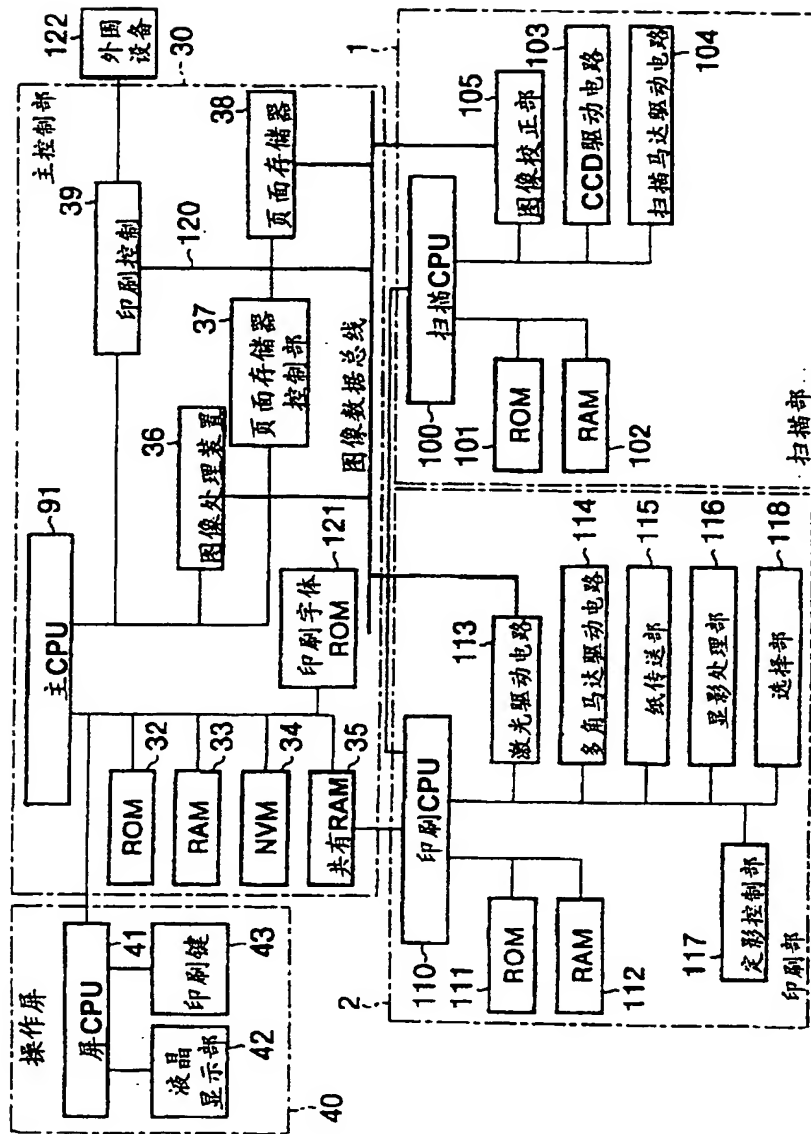
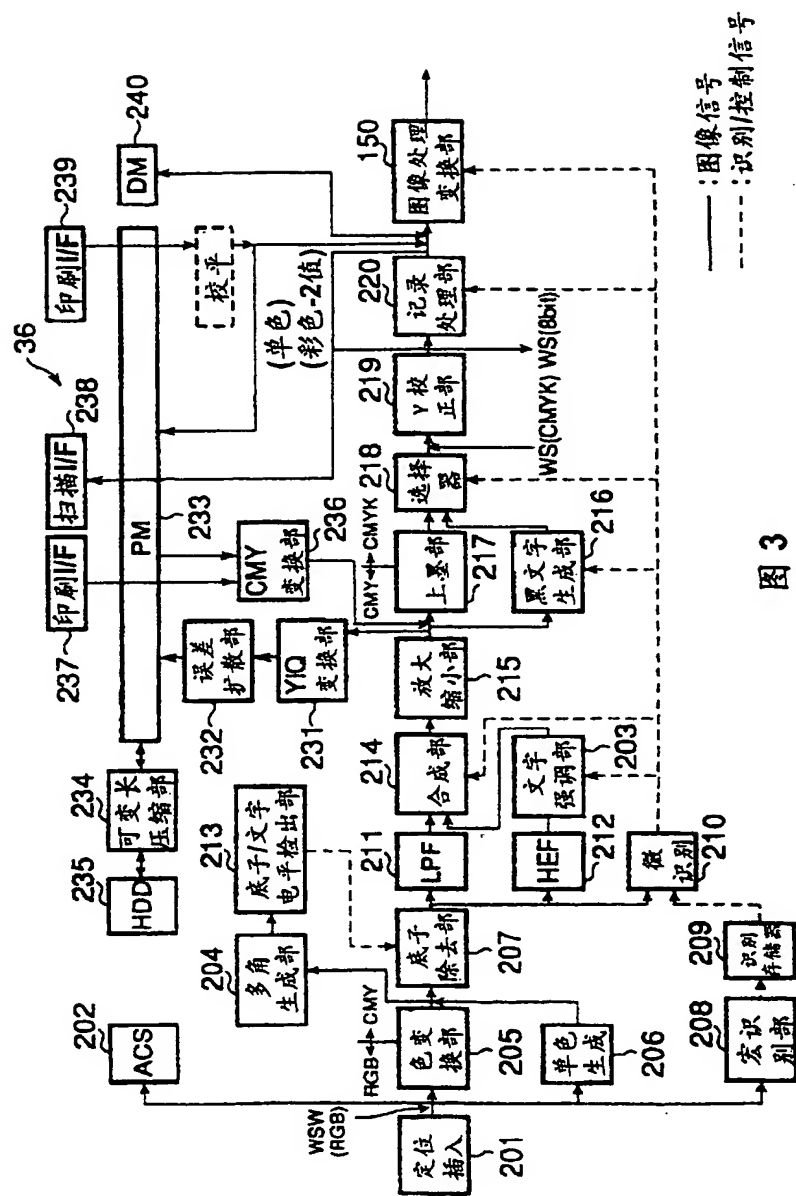


图 2



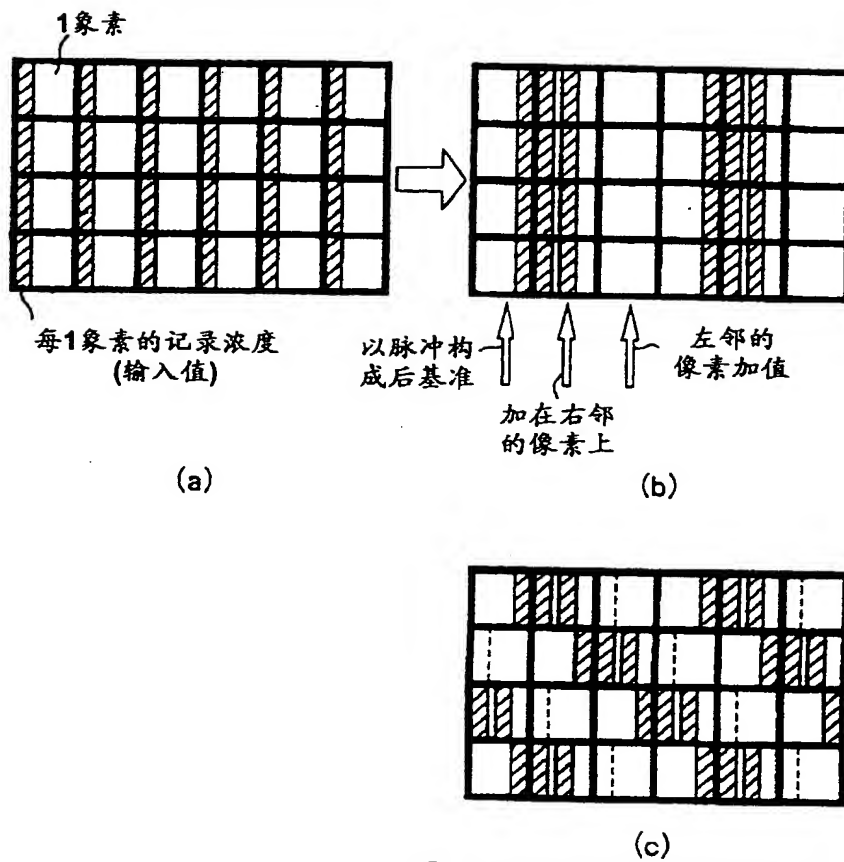


图 4

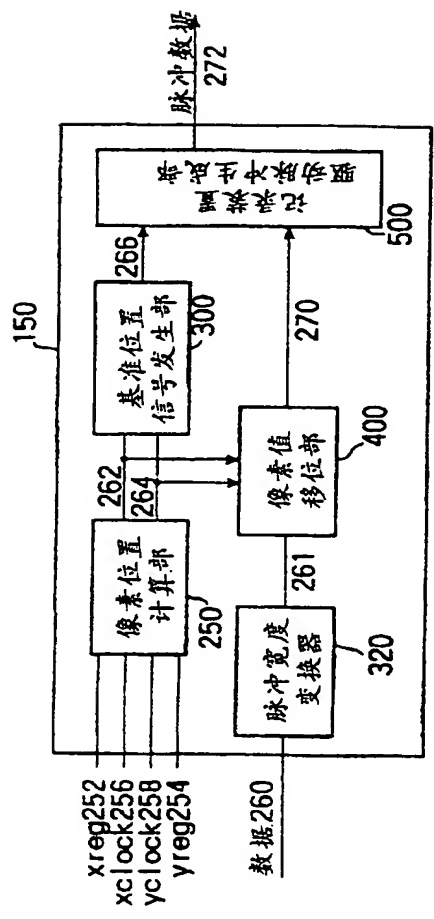
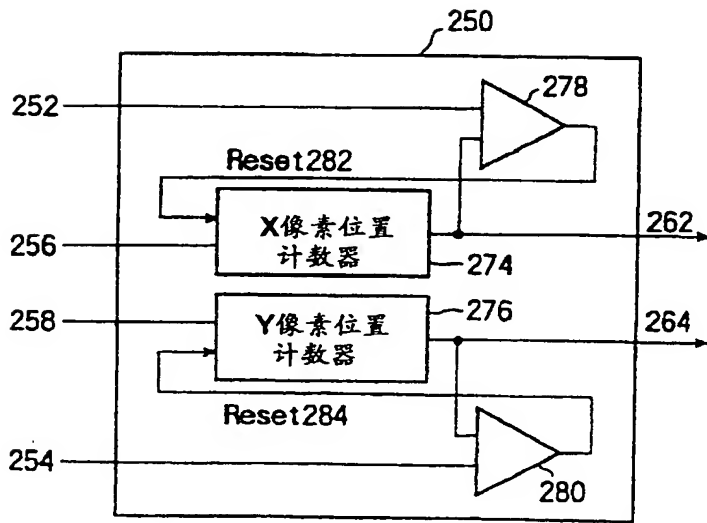
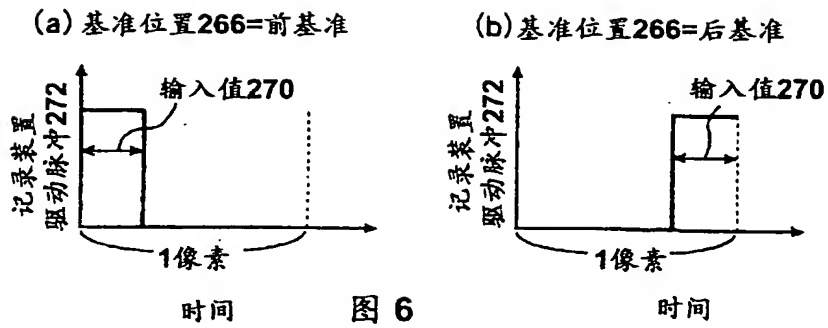


图 5



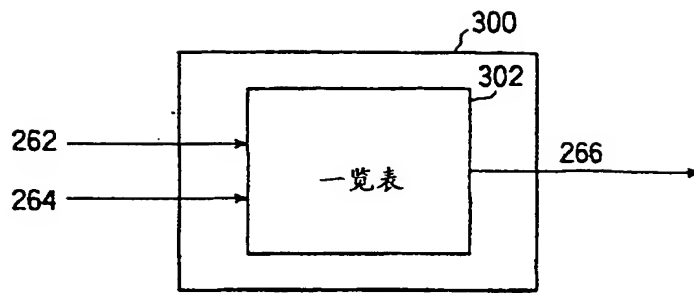


图 8

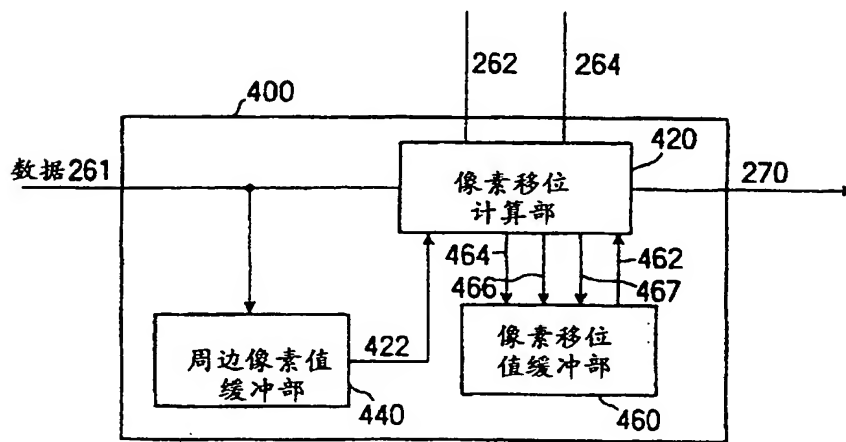


图 9

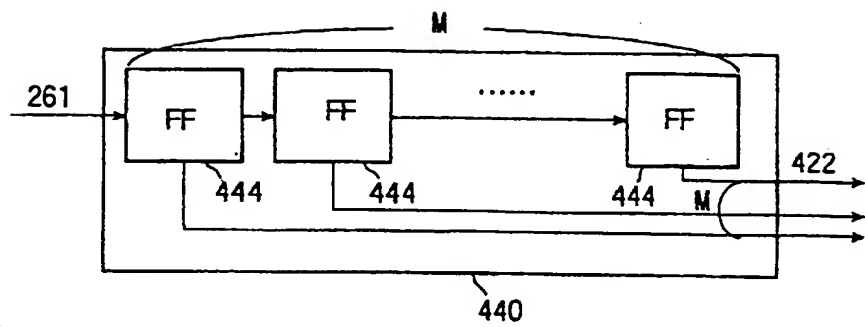


图 10

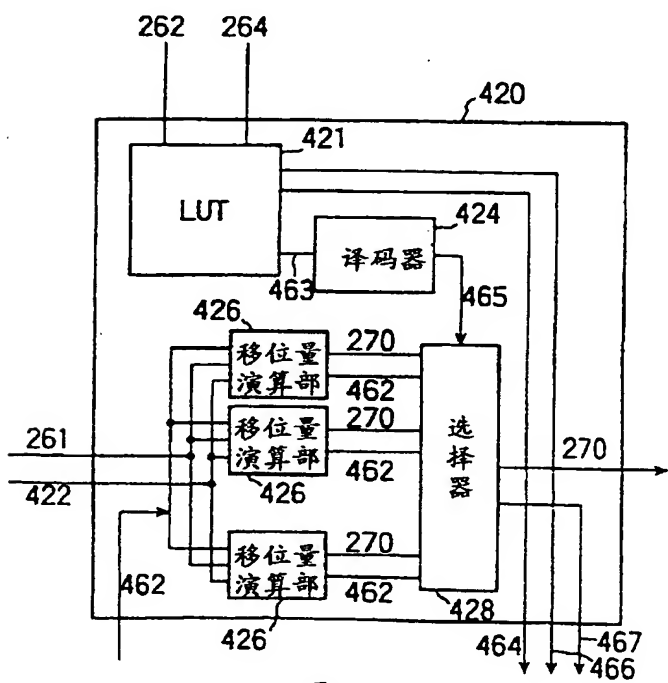


图 11

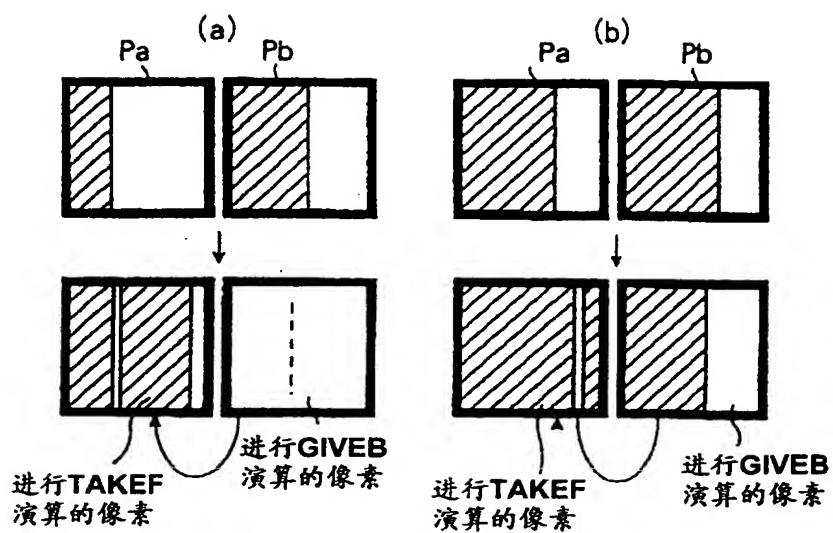


图 12

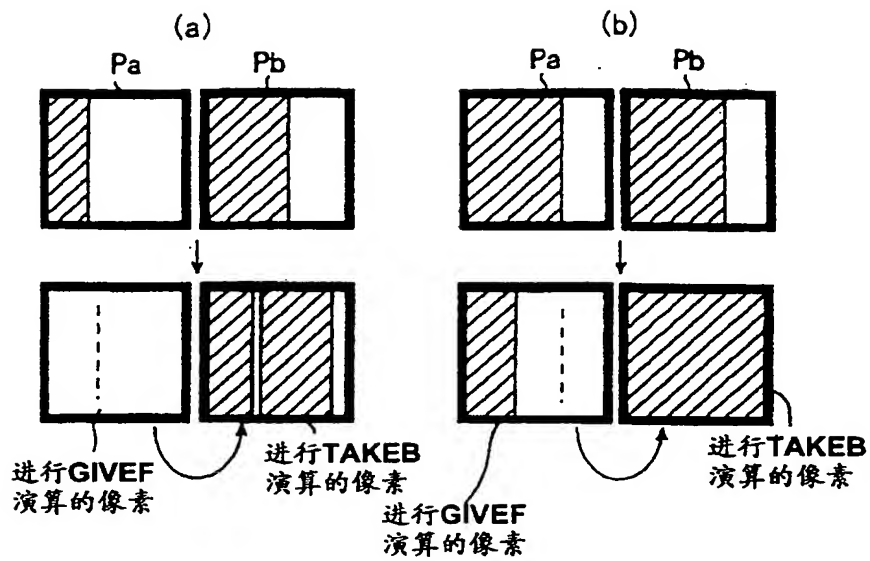


图 13

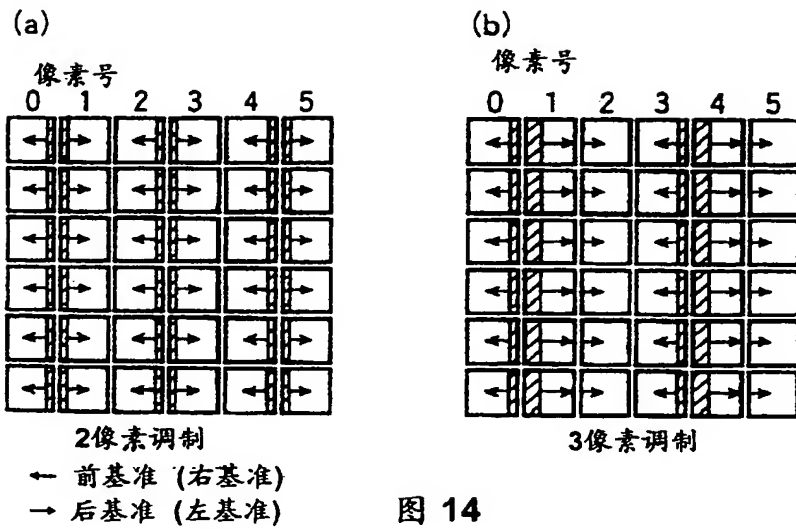


图 14

(a)		(b)	
像素号		像素号	基准位置
$x\%2$	0	0	右基准
	1	1	左基准

图15

(a)		(b)	
像素号		像素号	基准位置
$x\%3$	0	0	右基准
	1	1	左基准
	2	2	左基准

图16

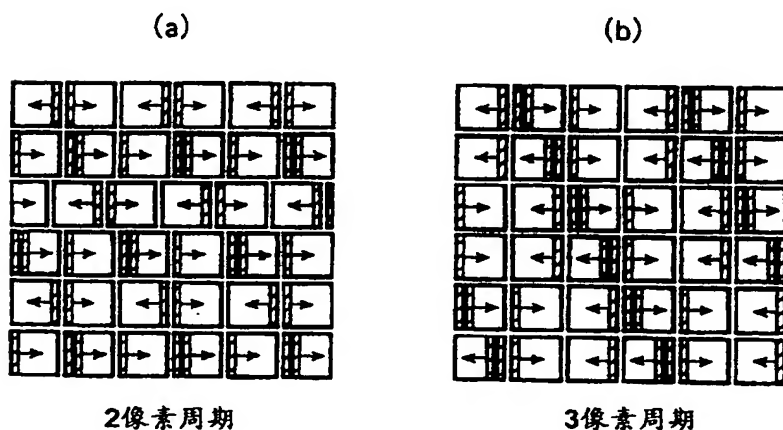


图17

(a)

移位演算			
		$x \% 2$	
		0	1
$y \% 4$	0	THRU	THRU
	1	GIVEF	TAKEB
	2	THRU	THRU
	3	TAKEB	GIVEF

(b)

基准位置			
		$x \% 2$	
		0	1
$y \% 4$	0	右基准	左基准
	1	左基准	左基准
	2	左基准	右基准
	3	左基准	左基准

图 18

移位演算											
			y%3								
			0	1	2	3	4	5			
x%3	0	THRU	GIVEF	GIVEB	THRU	TAKEF	TAKEB	THRU	GIVEF	GIVEB	THRU
	1	TAKEF	TAKEB	THRU	GIVEF	GIVEB	THRU	TAKEF	TAKEB	THRU	GIVEF
	2	GIVEB	THRU	TAKEF	TAKEB	THRU	GIVEF	GIVEB	THRU	TAKEF	TAKEB

(a)

基准位置											
			y%3								
			0	1	2	3	4	5			
x%3	0	右基准	右基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准
	1	左基准	右基准	右基准	右基准	右基准	右基准	右基准	右基准	右基准	右基准
	2	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准	左基准

(b)

图 19

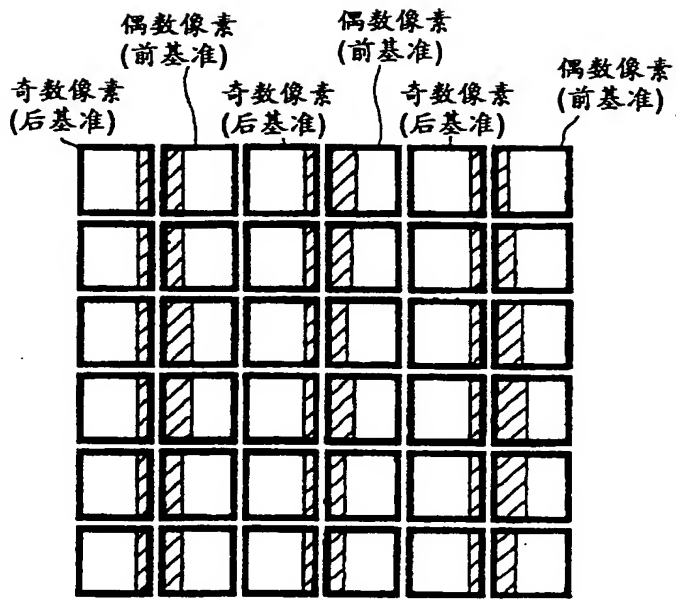
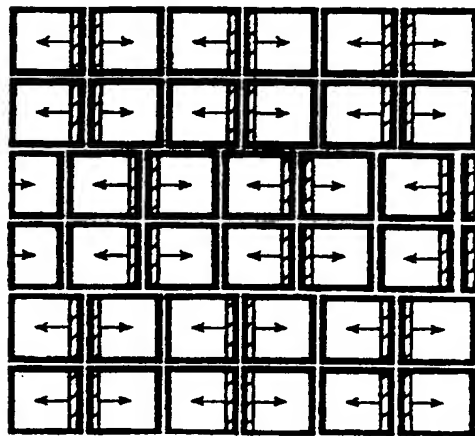


图20



2像素周期

图21